

研究の目的



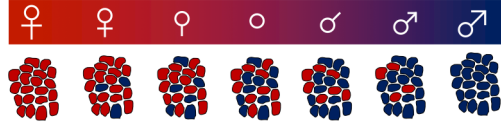
雄と雌はどのようにして決まるのか?という問いは、アリストテレスの時代から現代に至るまで生物学上の重要なテーマです。性にまつわる話題は科学者に限らず多くの人々の関心の的でもあります。雄と雌にみられる様々な違い（性的二型形質）はどのようにして生み出されるのか？雄と雌に違いがあるのはなぜなのか？雄と雌の起源は？など性に関する疑問は枚挙に暇がありません。私たちは多様な性的二型形質を示す昆虫をモデルとして利用し、この謎の解明に日々取り組んでいます。

研究テーマ

個体レベルの性を細胞レベルで解き明かす

性は雄と雌という二分律で表せるものではなく、実際にはスペクトラムを示すことがわかっています。この一因として、雄化した細胞と雌化した細胞がモザイク状に組合わさって一つの個体を形成するためであると考えられています。このような個体のことを性モザイク体と呼びます。では、体のどの細胞が個体の性分化にとって重要なのでしょうか？個体が雌（あるいは雄）になるためには、体のどれくらいの数の細胞が雌（あるいは雄）である必要があるのでしょうか？この問いに答えるため、性モザイク体を細胞レベルに分解し、**single-cell RNA-sequencing (scRNA-seq)** 解析を実施することにより性モザイク個体における性分化異常を1細胞レベルで捉えます。

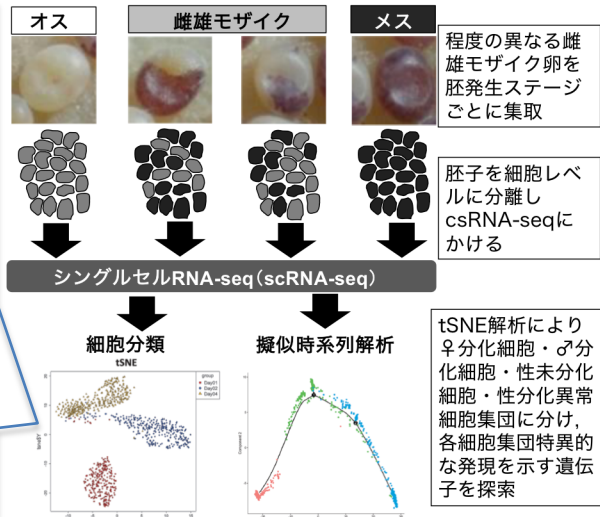
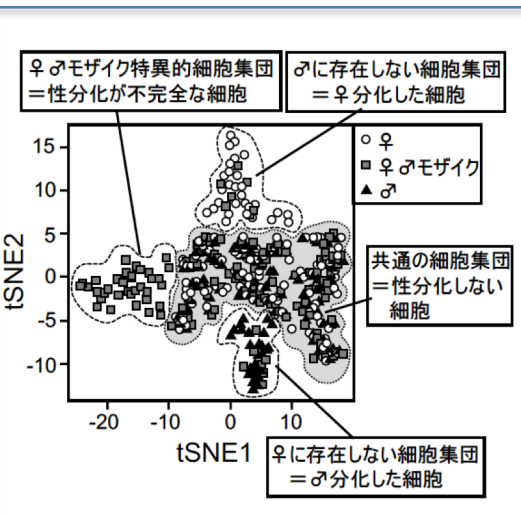
性にはスペクトラムがある



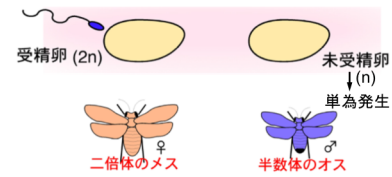
雄と雌の細胞がモザイク状に組み合わさって個体を形成



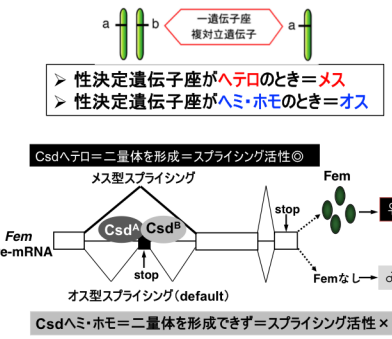
受精卵を湯温処理するだけで多数の性モザイク体を得られる。雌雄の細胞を視認できるといふカイコの特性に着目し、性モザイクカイコに研究に利用。



ポリアレリック遺伝子による性決定機構の解明



ハチ目昆虫の性決定遺伝子*Csd*はヘテロ接合であれば個体を雌に、ホモ接合であれば個体を雄にします。*Csd*はスプライシング因子をコードしており、異なるアレル由来の*Csd*が揃ったときだけ標的遺伝子の雌型スプライシングを誘導することで雌分化を引き起こしますが、その分子機構はわかっていません。*Csd*のアレル間多型は可変領域と呼ばれる領域に集中しており、この領域は今もなお中立進化を続けています。私たちは*Csd*のスプライシング活性を*in vitro*で評価できるアッセイ系を構築し、*Csd*のスプライシング活性にアレル間差異があることを突き止めました。本研究ではこの系を駆使し、タンパク質の機能とは無関係なはずの**中立進化が性スペクトラムの定位をもたらす**、というユニークな分子特性をもつ*Csd*の分子機能の解明を目指します。



性比の偏りを指標とした地球温暖化評価法

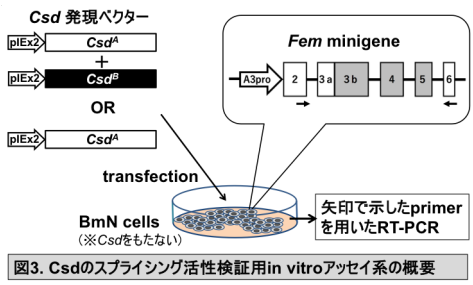
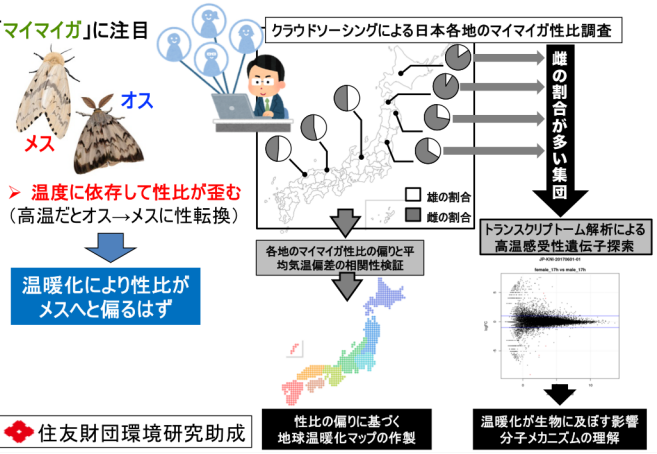


図3. Csdのスプライシング活性検証用*in vitro*アッセイの概要

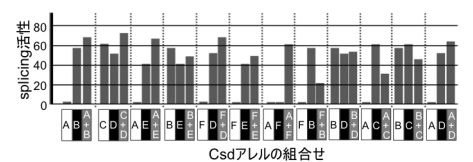


図4. 個々のCsdアレルとそれらを組合せた際のスプライシング活性

地球温暖化が生物に与える影響をこの上なく容易な方法で性格に評価することを目的とし、過去最大規模の地圏動物調査を実施し**地球温暖化が動物の性比に与える影響**を明らかにします。性比の偏りを示した動物集団を対象とした大規模トランスクリプトーム解析を実施し、**温暖化感受性遺伝子**を明らかにします。この目的を達成するため、成育期間中の温度が高温になると性比が雌へと偏るマイマイガを温暖化影響の指標種とします。なぜならマイマイガは世界各地に生息する普通種であり、外見で容易に雌雄の区別が可能で容易に捕獲できるからです。この点に着目し、**クラウドソーシング**により一般市民にマイマイガの捕獲調査を依頼し、低コストでありながら世界規模のマイマイガの性比調査を実現します。採集各地点における性比の偏りの大きさと平均気温偏差との相関性の強さをヒートマップで表し、地図上に重ね合わせることで**マイマイガ性比の偏りに基づく温暖化マップ**を作製することを目指します。

【連絡先】鈴木 雅京 (准教授) e-mail: gakyo@edu.k.u-tokyo.ac.jp

東京大学大学院新領域創成科学研究科 先端生命科学専攻 資源生物制御学分野
〒277-8562 千葉県柏市柏の葉5-1-5 生命棟302
TEL: 04-7136-3694 FAX: 04-7136-3698

